

# Elemente introductive în limbajul C

## BREVIAR TEORETIC

Proiectat și implementat de Dennis Ritchie în 1972 la *AT&T Bell Laboratories*, pentru programe de sistem (*dezvoltate doar în limbaje de asamblare*);

C-ul este un succes al limbajului B, creat de Ben Thompson în 1973;

Sistemul de operare UNIX este în totalitate scris în limbajul C;

Cartea de referință care definește un standard minim: Brian W. Kernighan, Dennis Ritchie -

"The C Programming Language" - Prentice Hall 1978;

Dezvoltarea unui standard internațional (1983-1989) -- ANSI C (ANSI - American National Standards Institute);

Dezvoltate medii de programare C performante sub UNIX și DOS;

Caracteristicile limbajului C, care i-au determinat popularitatea, sunt prezentate pe scurt mai jos și vor fi analizate pe parcursul cursului:

- limbaj de nivel mediu, portabil, structurat, flexibil
- produce programe eficiente (lungimea codului scăzută, viteza de execuție mare)
- de dimensiune relativ scăzută
- set bogat de operatori
- multiple facilități de reprezentare și prelucrare a datelor
- utilizare extensivă a apelurilor de funcții și a pointerilor
- verificare mai scăzută a tipurilor -- *loose typing* - spre deosebire de PASCAL
- permite programarea la nivel scăzut -- *low level*, apropiat de hardware

Este utilizat în multiple aplicații, în care nu predomină caracterul numeric:

- programe de sistem
- proiectare asistată de calculator
- grafică
- prelucrare de imagini
- aplicații de inteligență artificială.

Cel mai simplu program scris în limbajul C are următoarea structură:

```
/*  
* Program: Informatii despre ...  
* Author(s): RCP
```

```

* Date: 1/24/2009
*/
#include <stdio.h>

int main( void )
{
    printf("\nHello world");
    return 0;
}

```

### DECLARAREA VARIABILELOR

Sintaxa generală:

```

<tip> <lista_declaratori>;
<lista_declaratori> <declarator> [ , <declarator> ]
<declarator> - nume_variabila sau
               nume_variabila = expresie_de_inițializare

```

Exemplu:

```

int a, oVariabila = 0;
float element
double sir[20], mat[10][10];

```

### AFISAREA PE CONSOLĂ

Sintaxa generală:

```
nr = printf( format, e1, e2, ..., en );
```

În cadrul șirului de caractere indicat de *<format>* găsim specificatori de format, având sintaxa dată sub forma:

```
% [ - ] [ Lung ] [ .frac ] [ l ] descriptor
```

Exemplu:

```

int a = 5, b = 2;
printf( "\nCatul impartirii lui %3d la %3d este %5.2f", a, b, (float)a / b );

```

Descriptor	Reprezentare
%c	caracter
%d %i	întreg în zecimal
%u	întreg în zecimal fără semn
%o	întreg în octal
%x	întreg în hexazecimal
%ld %li %lu %lo %lx	cu semnificațiile de mai sus, pentru întregi lungi
%f %e %g	<i>f</i> - real zecimal de forma [-]xxx.yyyyyy (implicit 6 cifre) <i>e</i> sau <i>E</i> - real afilat sub forma [-]sx.yyyyyy+zz <i>g</i> - realizează conversia și afișarea ca descriptorul <i>f</i> sau <i>e</i> astfel încât să apară un număr minim de cifre afișate
%lf %le	double
%Lf %Le	long double

**CITIREA DE LA CONSOLĂ**

Sintaxa generală:

```
int scanf( format, adr1, adr2 ,...);
```

Exemplu:

```
int a;
float real;
char sir[20];
scanf( "%d%f%s", &a, &real, sir);
```

**TABELA OPERATORILOR LIMBAJULUI C**

Operatori	Asociativitate
() [] -> .	
! ~ + - ++ -- & * (cast) sizeof	de la dreapta la stânga
* / %	de la stânga la dreapta
+ -	de la stânga la dreapta
<< >>	de la stânga la dreapta
< <= > >=	de la stânga la dreapta
== !=	de la stânga la dreapta
&	de la stânga la dreapta
^	de la stânga la dreapta
	de la stânga la dreapta
&&	de la stânga la dreapta
	de la stânga la dreapta
?: (operatorul condițional)	de la dreapta la stânga
= *= /= %= += -= &= ^=  = <<= >>=	de la dreapta la stânga
, (operatorul virgulă)	de la stânga la dreapta

**INSTRUCȚIUNEA DECIZIONALĂ**

Sintaxa generală:

```
if( <expresie> )
    <instrucțiune1>;
else
    <instrucțiune2>;
```

Exemplu:

```
if( a < 0 )
{
    suma = suma + 3;
    val -= 10;
}else
{
    printf( "\nEroare ...");
    exit( 0 );
}
```

Să se scrie un program pentru rezolvarea cu discuție a ecuației de grad 2:  $ax^2+bx+c=0$ .

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
void main(void)
{
    float a, b, c, d, delta;
    printf("Introduceti coeficientii ecuatiei'
           " (aX^2 + bX + c = 0)\r");
    printf("\na = "); scanf("%f", &a );
    printf("\nb = "); scanf("%f", &b );
    printf("\nc = "); scanf("%f", &c );
    /*
    * [ REZOLVARE ]
    */
    if( a == 0 ) //separa de cazul ecuatiei de gr. I
    {
        if( b == 0 ) // evita / la ZERO
        {
            if( c == 0 )
                printf("\nO inf. de solutii ( %d = 0 )", c );
            else printf("\nFara solutii ( %5.2f = 0 ).", c );
        }else
            printf("\nSolutie ... X = %5.2f", -c/b );
    }
    else // ... sigur nu este ec. de gr. I
    {
        delta = b*b - 4*a*c;
        if( delta >= 0 ) //Solutii REALE
            printf("\nX1 = %5.2f\nX2 = %5.2f",
                   (-b + sqrt( delta ))/2/a,
                   (-b - sqrt( delta ))/2/a
                   );
        else //Solutii COMPLEXE
        {
            printf("\nX1 = %5.2f +i %5.2f", -b/2/a, sqrt( -delta )/2/a );
            printf("\nX1 = %5.2f -i %5.2f", -b/2/a, sqrt( -delta )/2/a );
        }
    }
} //end main()
```

### MEDIUL IDE BORLAND C 3.1

Dezvoltarea aplicațiilor în limbajul C se poate face în mai multe moduri, diferențiindu-se dintre acestea, două:

1. Modul consolă (utilizarea compilatorului de C în mod consolă – GNU gcc<sup>1</sup>), editarea surselor cu un editor oarecare iar depanarea acestora făcându-se cu debugger-e speciale (exemplu: GNU gdb<sup>2</sup>); acest mod este întâlnit mai des în Linux.
2. Utilizarea mediilor IDE, cum ar fi:
  - Borland C++ 3.1<sup>3</sup>;
  - Visual C++ 6.0<sup>4</sup>;

<sup>1</sup> GNU gcc - <http://gcc.gnu.org/>

<sup>2</sup> GNU gdb - <http://www.gnu.org/software/gdb/>

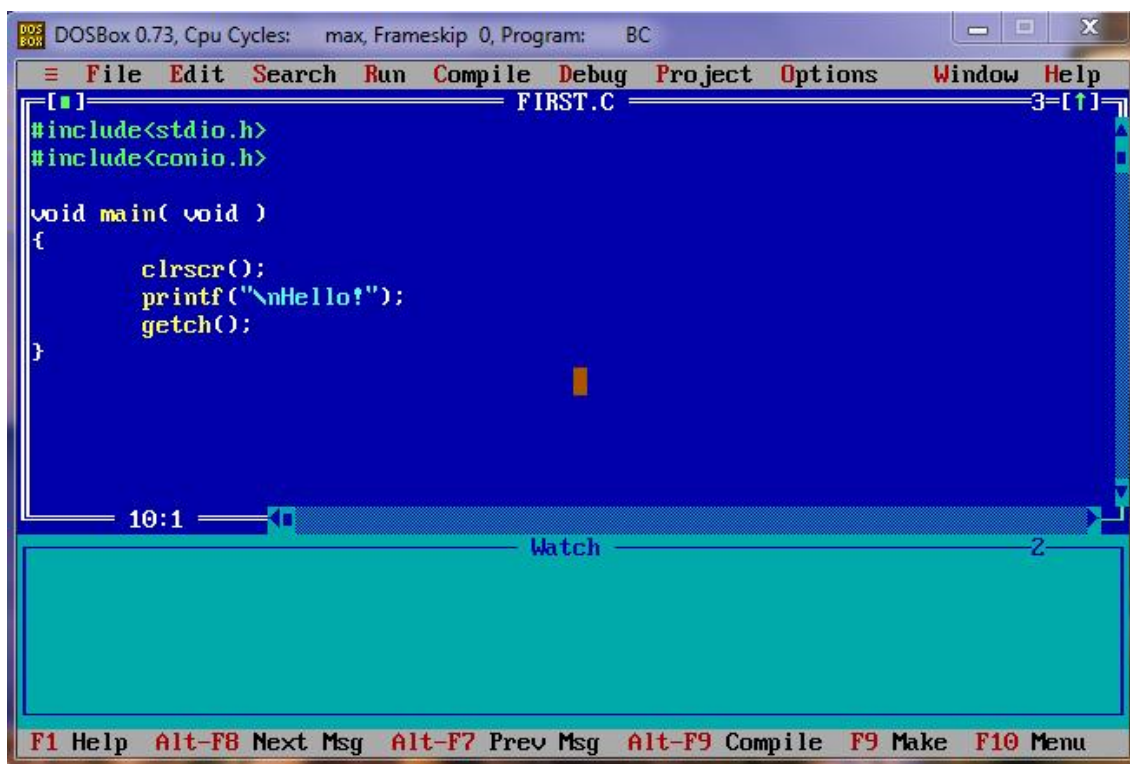
<sup>3</sup> <http://www.borland.com/>

<sup>4</sup> <http://msdn.microsoft.com/en-us/visualc/default.aspx>

- C++ builder 6.0<sup>5</sup>;
- Code::Blocks<sup>6</sup>;
- etc.

#### MEDIUL IDE - BORLAND C++ 3.1

Este un mediu integrat de dezvoltare a aplicațiilor, utilizat cu precădere în mod consolă (DOS, Windows console, DOSBOX, etc ), după cum se observă în figura următoare:



```
File Edit Search Run Compile Debug Project Options Window Help
[ ] FIRST.C 3-[↑]
#include<stdio.h>
#include<conio.h>

void main( void )
{
    clrscr();
    printf("\\nHello!");
    getch();
}
10:1 Watch 2
F1 Help Alt-F8 Next Msg Alt-F7 Prev Msg Alt-F9 Compile F9 Make F10 Menu
```

Pentru a utiliza acest mediu IDE pe platforme Windows x64 sau Linux vom fi nevoiți să instalăm un emulator de DOS, cum ar fi DOSBOX<sup>7</sup>.

#### OPERAȚII DE BAZĂ ÎN BORLAND C++ 3.1

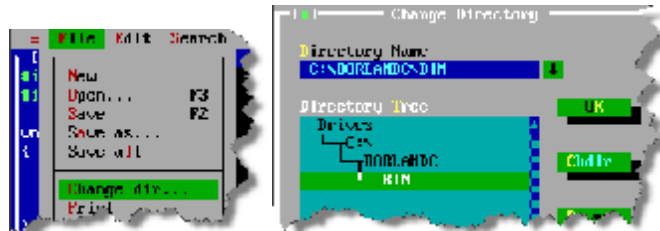
Principalele operații de care ne lovim atunci când dorim să creăm o aplicație C sunt descrise și explicate în continuare:

1. Schimbarea directorului curent:

<sup>5</sup> <http://www.borland.com/>

<sup>6</sup> <http://www.codeblocks.org/>

<sup>7</sup> <http://www.dosbox.com/>

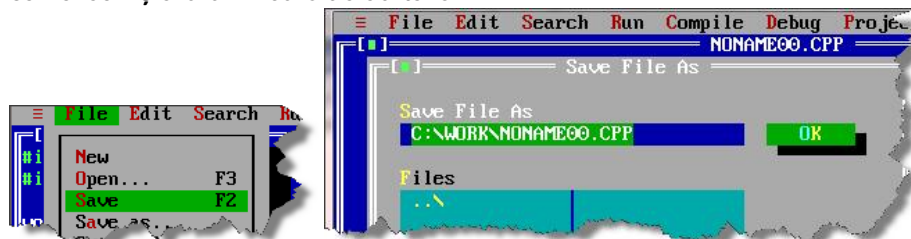


Astfel vom stabili directorul în care vom lucra și în care mediul IDE ne va face toate salvările.

## 2. Crearea unei noi aplicații C:



## 3. Salvarea fișierului în curs de editare:



... sau prin apăsarea tastei F2 periodic.

## 4. Compilare și linkeditare:



... sau prin apăsarea tastei F9.

## 5. Fereastra erorilor apărute:

```

File Edit Search Run Compile Debug Project Options
TEST1.C
#include <stdio.h>
#include <conio.h>

void main( void )
{
    clrscr() //sterge ecranul
    printf( "Hello ..." );
    getch() //asteapta apasarea unei taste
} //end main

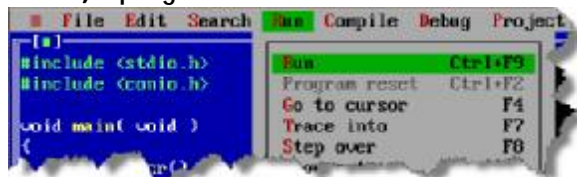
7:15

Message
Compiling TEST1.C:
Error TEST1.C 7: Statement missing ;

```

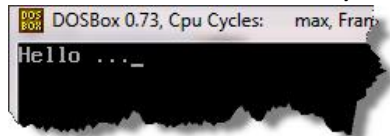
În cazul de față ( *Statement missing* ; ) se observă faptul că nu există simbolul ";" la sfârșitul funcției clrscr().

#### 6. Execuția programului:



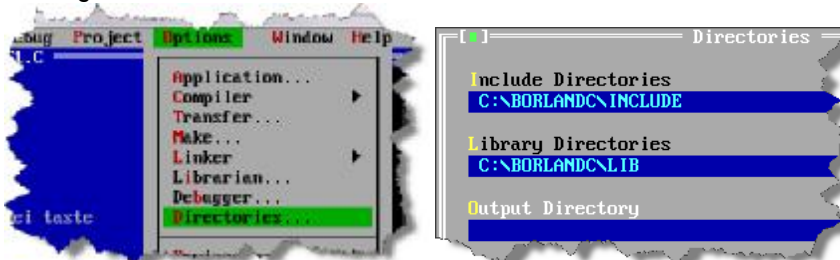
... sau prin utilizarea combinației de taste Ctrl+F9.

#### 7. Vizualizarea ferestrei de ieșire:



... sau prin utilizarea combinației de taste Alt+F5, revenirea făcându-se la apăsarea oricărei taste.

#### 8. Configurări:



În secțiunea Options avem posibilitatea de realiza mai multe setări. De exemplu în subsecțiunea "Directories" avem posibilitatea de a stabili calea corectă către directoarele cu fișierele *.h - header* (sistem), cât și către directorul Lib (sistem).

PROBLEME REZOLVATE

Calculați vârsta unei persoane în ani, luni și zile, pornind de la data nașterii și de la data curentă.

```

/*
 * Program: Informatii despre ...
 * Author(s): RCP
 * Date: 1/24/2009
 */
#include <stdio.h>
#include <conio.h>

/*
 * Un sir de siruri de caractere ( matrice de caractere
 * ( vom relua subiectul cand vom studia VARIABILE INDEXATE
 */
char luni[][20] = {"Ianuarie", "Februarie", "Martie", "Aprilie",
                  "Mai", "Iunie", "Iulie", "August", "Septembrie",
                  "Octombrie", "Noiembrie", "Decembrie"};
int zileLuna[] = { 31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31 };

int main( void )
{
    int zN, lN, aN, zC, lC, aC, nrZ = 0, nrL = 0, nrA = 0;

    clrscr(); //se va include si <conio.h>
    printf("\nPROGRAM pentru calculul varstei in ZILE.. "
           "\n pe baza datei de nastere si a datei actuale. " );
    //Data de nastere
    printf("\n\nIntrodu data de nastere (dd/mm/yyyy):\n\t ");
    scanf( "%2d/%2d/%4d", &zN, &lN, &aN );
    printf("Ati introdus: %2d/%d/%4d - < %2d %s %4d >"
           zN, lN, aN, zN, luni[ lN-1 ], aN );
    //Data curenta
    printf("\n\nIntrodu data de astazi (dd/mm/yyyy):\n\t ");
    scanf( "%2d/%2d/%4d", &zC, &lC, &aC );
    printf("Ati introdus: %2d/%d/%4d - < %2d %s %4d >"
           zC, lC, aC, zC, luni[ lC-1 ], aC );

    /*
     * Calcul nr. zile: 2009.03.15 -
     *                  1969.03.17
     *                  yyyy.ll.zz
     */
    if( zN > zC ) //Imprumut o luna ( cate zile ??? )
        nrZ = zileLuna[ lC-1 ];
    nrZ = nrZ + zC - zN;

    if( lN > lC ) //Imprumut un AN ( cate luni ??? )
        nrL = 12;
    nrL = nrL + lC - lN;

```



```
if( aN > aC )
{   printf("\nEroare la introducerea celor doua date!");
    exit( 0 );
}
nrA = aC - aN;

printf("\n\nVarsta este de: "
       "\n\t- %d ani, %d luni si %d zile, sau ... "
       "\n\t- %d zile ", nrA, nrL, nrZ,
       nrA*365 + /* Este corect? */nrL*30 + nrZ );
getch();

return 0;
}
```

### PROBLEME PROPUSE SPRE REZOLVARE

1. Corectați aplicația dată în cadrul acestui laborator (*calculul vârstei pe baza datei de naștere și a datei curente*) astfel încât soluția să fie cât mai apropiată de adevăr.
2. Rezolvarea ecuației de gradul I, de forma:  $A \cdot X + B = 0$ .
3. Verificați aplicația dată în curs, aplicație ce rezolvă ecuația de gradul II.
4. Rezolvați probleme suplimentare primite la ultimul curs.